

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Evaluación de Biopreparado para el Control de Roña o Costra (*Cladosporium cladosporioides*, *C. lycoperdinum*) Cultivo de Gulupa (*Passiflora Pinnatistipula*) Vereda la Marqueza del Municipio de Isnos Huila

Wilfredo Figueroa Losada

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Programa de Agronomía

Pitalito

2019

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Evaluación de Biopreparado para el Control de Roña o Costra (*Cladosporium cladosporioides*, *C. lycoperdinum*) Cultivo de Gulupa (*Passiflora Pinnatistipula*) Vereda la Marqueza del Municipio de Isnos Huila

Wilfredo Figueroa Losada

Trabajo de Grado para Optar al Título de Agrónomo

Asesor:

Luis Herney Salazar Nieto

Agrónomo Especialista en Gestión de Proyectos

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Programa de Agronomía

Pitalito

2019

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Pitalito 2019

Dedicatoria

Dedico este trabajo a los agricultores que aplican las buenas prácticas agrícolas en sus procesos de siembra, sostenimiento y producción, gracias a su trabajo se puede hablar de agricultura sostenible.

A mi familia, que con su apoyo me impulsan a ser una mejor persona cada día.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Agradecimientos

A todos los miembros de la Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente, que de una u otra manera contribuyeron en mi formación académica y el desarrollo de esta investigación.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Resumen

En el presente documento se plasman los resultados obtenidos durante varios meses de trabajo de campo, tiempo en el cual se realizó seguimiento a la eficiencia de la aplicación de biopreparados para el control de roña o Costra (*Cladosporium cladosporioides*, *C. lycoperdinum*) en el cultivo de Gulupa establecido en la finca Villa Denis vereda la Marqueza del Municipio de Isnos (Huila), en el cual se evidencia presencia del hongo en ramas, hojas y frutos; para el desarrollo de la investigación se dividió el cultivo en tres grupos, al primer grupo se le aplicó un biopreparado a base de ajo, cebolla y ají, el segundo grupo fue tratado con biopreparado a base de cebolla y ají y el tercer grupo fue tomado como testigo, a este último grupo no se le realizó control del hongo con ningún tratamiento biológico o químico. Los resultados permitieron evidenciar que el biopreparado a base de ajo, cebolla y ají, es una buena opción para el control de la roña en el cultivo de Gulupa bajo las condiciones climáticas que se presentan en el municipio de Isnos, el biopreparado a base de cebolla y ají, controla el hongo pero no con la contundencia que se necesita para garantizar una buena producción y el testigo fue destruido por el hongo por lo que se declaró pérdida total.

Palabras clave: Enfermedad, Exportación, Fitosanitario, Foliar, Hongo.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Abstract

In this document the results obtained during several months of field work are reflected, time in which the efficiency of the application of biopreparations for the control of scab or Scab (*Cladosporium cladosporioides*, *C. lycoperdinum*) in the cultivation of Gulupa established in the farm Villa Denis vereda the Marqueza of the Municipality of Isnos (Huila), in which the presence of the fungus in branches, leaves and fruits is evidenced; for the development of the investigation the culture was divided in three groups, to the first group a biopreparado was applied to him to base of garlic, onion and pepper, the second group was treated with biopreparado to base of onion and pepper and the third group was taken as witness, to this last group was not realized control of the fungus with any biological or chemical treatment. The results showed that the biopreparation based on garlic, onion and chili pepper is a good option for the control of scab in the Gulupa crop under the climatic conditions that occur in the municipality of Isnos, the biopreparation based on onion and chili pepper, controls the fungus but not with the forcefulness that is needed to ensure good production and the witness was destroyed by the fungus so it was declared loss.

Keywords: Disease, Export, Phytosanitary, Foliar, Fungus.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Tabla de Contenidos

Introducción	1
Justificación	3
Problema de investigación	5
Descripción del problema	5
Formulación del problema	7
Objetivos	8
Objetivo General	8
Objetivos Específicos.....	8
Marco referencial	9
Antecedentes	9
Marco teórico	11
Generalidades del cultivo de gulupa.	11
Enfermedades y plagas del cultivo de gulupa.	13
Control fitosanitario del cultivo de gulupa	15
Exportación de gulupa	17
Biopreparados	18
Marco conceptual.....	18
Gulupa.....	18
Enfermedad.	19
Hongo.....	19

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Roña en gulupa.	20
Biopreparado.....	20
Control fitosanitario.....	21
Costos de producción.....	21
Aplicación foliar.	21
Peligro biológico.....	22
Marco legal	22
Decreto 1071 de 2015.	22
Ley No. 1876 de 2017.....	23
Resolución No. 00375 de 2004.....	23
Resolución 00000448 de 2016.....	24
Marco contextual	24
Departamento del Huila.	24
Municipio de Isnos.....	26
Vereda la Marqueza.	28
Finca Villa Denis.	30
Metodología	32
Fundamentos metodológicos	32
Variables e hipótesis	33
Diseño experimental	33
Biopreparado.....	33
Tratamientos	34

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Modelo estadístico.	34
Descripción del trabajo de campo y resultados.....	35
Trabajo de campo.....	35
Resultados	36
Interpretación de la información	42
Validación de hipótesis	42
Interpretación teórica de las hipótesis	42
Conclusiones	45
Lista de referencias	46

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Lista de tablas

Tabla 1. Finca Villa Denis	30
Tabla 2. Tratamientos	34

Lista de figuras

Figura 1. Esquema de una rama de gulupa (<i>Passiflora edulis</i> f. <i>edulis</i> Sims, 1818) exhibiendo los diferentes órganos. Diagrama: Jesús Salcedo y John Ocampo.....	11
Figura 2. Morfología floral de la gulupa. John Ocampo.....	12
Figura 3. Presencia de roña en frutos y hojas.	14
Figura 4. Departamento del Huila. Google Earth Pro.....	25
Figura 5. Municipio de Isnos zona urbana. Google Earth Pro.....	26
<i>Figura 6.</i> División política municipio de Isnos (Huila). Gobernación del Huila.	27
Figura 7. Vereda la Marqueza. Google Earth Pro.....	29
Figura 8. Área de estudio Finca Villa Denis.....	31
Figura 9. Diferencias de las medias para hojas.....	38
Figura 10. Variable Hojas 95% IC para la media	38
Figura 11. Diferencias de las medias para fruto	41
Figura 12. Variable Fruto 95% IC para la media.....	41
Figura 13. Variable Hojas medias de datos	43
Figura 14. Variable Fruto medias de datos	44

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Introducción

El cultivo de Gulupa se ha convertido en los últimos años en una excelente opción para los agricultores de toda Colombia, debido a la gran aceptación de esta fruta en mercados de todo el mundo y al excelente precio que se obtiene al comerciar en dólares; para lograr la exportación se debe cumplir normas fitosanitarias que garanticen la inocuidad y calidad de la fruta, de manera que se contribuya al cuidado del medio ambiente y a la protección de la salud de quienes la consumen. La Gulupa como todos los cultivos sufre ataques de plagas y enfermedades, que de no ser controladas a tiempo pueden acarrear la pérdida de las cosechas, poner en riesgo la seguridad alimentaria de la región y afectar la economía de quienes dedican su vida a la producción de alimentos.

En la actualidad se han venido desvirtuando las bondades de los tratamientos de síntesis química para los controles fitosanitarios, por causar a largo plazo enfermedades en los consumidores además de contaminación en el agua, el aire y los suelos, acabando con insectos benéficos para los cultivos como los encargados de la polinización; por lo que alrededor del mundo se está trabajando en la búsqueda de tratamientos biológicos que controlen las plagas y enfermedades pero que al mismo tiempo contribuyan al desarrollo de una agricultura sostenible.

Y es en esta búsqueda que nace la idea de estudiar los efectos de biopreparados a base de cebolla, ají y ajo en el control de la roña que ataca el cultivo de Gulupa, de obtenerse buenos resultados, se estaría aportando al desarrollo de la agricultura sostenible y se estaría

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

dando al productor una excelente herramienta que permita el desarrollo limpio de la producción y el incremento en la calidad y la cantidad del producto.

El cuerpo del presente documento se encuentra dividido en varias secciones, donde el lector podrá encontrar el planteamiento del problema en el cual se expone la problemática base de la investigación y los objetivos que se pretenden alcanzar, en una segunda parte encontraran el marco teórico y contextual en el que se fundamenta el trabajo, seguido de la metodología empleada para la realización del trabajo de campo, para continuar con la exposición de los resultados obtenidos y terminar con las conclusiones.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Justificación

Se pretende realizar una investigación en un cultivo de Gulupa ubicado a 1.740 msnm en la finca Villa Denis, vereda la Marqueza del Municipio de Isnos (Huila), con una temperatura de 20°C, humedad relativa de 73%, suelo franco arcilloso con un mínimo de presencia de limos; estudiando los efectos que se obtienen en este cultivo afectado por la roña o costra al aplicar biofermentado a base de ajo, cebolla y ají en diferentes concentraciones, estas aplicaciones se efectúan como control fitosanitario de este hongo que ataca el cultivo en ramas, hojas y frutos.

Esta investigación se realiza como respuesta a la necesidad que tienen los productores de gulupa de encontrar tratamientos biológicos para el control de enfermedades y/o plagas que atacan el cultivo, en este caso particular se trabaja para lograr el control del hongo denominado roña de manera que no se ponga en riesgo la inocuidad del producto y por consiguiente la exportación de la fruta tan codiciada en los mercados europeos y asiáticos.

En el mercado existen tratamientos de síntesis química para el control de este hongo, los cuales a corto plazo ofrecen excelentes resultados, pero a mediano y largo plazo resultan dañinos y hasta peligrosos, con esta afirmación no se pretende desvirtuar los beneficios de estos tratamientos que utilizados en mínimas cantidades y con responsabilidad pueden ser muy favorables, el problema es el uso continuo de estos productos y la acumulación de estos residuos en el ecosistema, que terminan dañando el

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

equilibrio que existe en la naturaleza, por eso que mejor que utilizar insumos naturales que no pongan en riesgo la sostenibilidad de la agricultura y el medio ambiente.

El desarrollo de la investigación tiene una duración de cuatro (04) meses, tiempo suficiente para determinar el grado de eficiencia del biopreparado utilizado para el control de Roña o costra (*Cladosporium cladosporioides*, *C. lycoperdinum*) en el cultivo de Gulupa (*Pasiflora edulis* Sims.), determinando cuáles son las ventajas, desventajas e inconvenientes que dicho producto llegase a ejercer al momento de su formulación y posterior aplicación dentro de la parcela a trabajar.

Problema de investigación

Descripción del problema

Es una realidad a nivel mundial el uso indiscriminado de productos de síntesis química para el control de enfermedades que atacan los cultivos, estas enfermedades obligan a los agricultores a realizar estrictos controles fitosanitarios para lograr obtener cosechas rentables. Desafortunadamente estos productos de síntesis química además de controlar las enfermedades causan efectos secundarios nada favorables para el medio ambiente y la salud humana; cada día se evidencian más casos de cáncer e incluso de alteraciones genéticas en humanos, animales y plantas como consecuencia del uso de estos productos.

Estas enfermedades no se producen por una sola exposición al producto, es necesario el contacto durante varias semanas, meses o años y las enfermedades pueden manifestarse en adultos luego de 5, 10, 20, 30 años lo que hace muy complejo identificar el factor causante de la enfermedad, con los niños generalmente toma menos tiempo, incluso pueden comenzar aún antes del nacimiento si la madre embarazada entra en contacto con ellos (Conant y Fadem, 2011).

Lo más decepcionante del uso de este tipo de productos es que con el tiempo las plagas se vuelven resistentes y el agricultor termina matando insectos útiles, envenenando la tierra, el agua, cultivos, animales, humanos, menos controlando la enfermedad, afectando además su economía al necesitar otro tipo de insumos para un control

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

fitosanitario eficiente, de seguir en este ciclo vicioso llegará el día en que las enfermedades sean tan resistentes que no se tendrá una manera de controlarlas, de ahí la importancia de buscar alternativas de síntesis orgánica que permitan combatir enfermedades y a la vez protejan el medio ambiente y la salud de los consumidores.

El cultivo de gulupa no es ajeno a esta situación, este tipo de cultivo se ve afectado por enfermedades causadas en su mayoría por hongos, entre ellas la roña o costra (*Cladosporium cladosporioides*, *C. lycoperdinum*) y para su control en épocas lluviosas se hace necesario el control químico, condición que puede poner en riesgo el proceso de exportación ya que la gulupa requiere un mínimo de conductas de calidad:

(...) es necesario que se encuentre libre de daño biológico o microbiológico como lo es el ataque por insectos y enfermedades ocasionadas por hongos y otros, humedad misteriosa, contaminación de químicos, lo cual obedece a las diferentes fases por las cuales debe pasar el fruto (Orjuela, Pérez, Flórez, Hernández y Melgarejo, 2011).

La zona del sur del departamento del Huila se caracteriza por poseer suelos fértiles y unas condiciones agroclimáticas bastante favorables para la diversificación de la producción agrícola. Sin embargo, el cultivo principal de esta zona es el café, por lo que sus habitantes no optan por otras alternativas de producción como fuentes generadoras de ingreso. No obstante, algunos productores lo han hecho, como es el caso del señor Jhon Ewin y Wilfredo Figueroa, productores de gulupa del municipio de Isnos (H), el cual es un sistema de producción poco común en la zona y esto les ha permitido obtener nuevas oportunidades tanto económicas, de reconocimiento y de mercado. Pero

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

desafortunadamente el cultivo de Gulupa (*Passiflora edulis Sims.*), está siendo seriamente afectado por la enfermedad de la Roña o costra (*Cladosporium cladosporioides*, *C. lycoperdinum*) la cual ha ocasionado notoria disminución en la producción y aspecto del cultivo. Dado lo anterior y en el afán de erradicar esta patología asociada al cultivo, los productores han realizado aplicaciones de diferentes productos de baja toxicidad basados en recomendaciones técnicas, pero sin obtener resultado positivo alguno hasta el momento.

Formulación del problema

Evaluación de Biopreparado para el Control de Roña o Costra (*Cladosporium cladosporioides*, *C. lycoperdinum*) en el Cultivo de Gulupa (*Passiflora Pinnatistipula*) establecido en la Vereda la Marqueza del Municipio de Isnos (Huila).

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Objetivos

Objetivo General

Analizar la eficiencia de la aplicación foliar de un biopreparado a base de ajo, cebolla y ají, en tres porcentajes diferentes de concentración, para el control de Roña o Costra (*Cladosporium cladosporioides*, *C. lycoperdinum*) en el cultivo de Gulupa (*Passiflora Pinnatistipula*) ubicado en la finca Villa Denis del municipio de Isnos (H).

Objetivos Específicos

- Identificar el grado de afectación del cultivo por parte de la roña o costra (*Cladosporium cladosporioides*, *C. lycoperdinum*).
- Analizar el grado de eficiencia de cada una de las concentraciones y niveles de fermentación del biopreparado, aplicado al cultivo de gulupa en la unidad demostrativa.
- Determinar las ventajas, desventajas e inconvenientes de la aplicación del biopreparado en el cultivo de gulupa.

Marco referencial

Antecedentes

La gulupa es el tercer fruto que más se exporta en Colombia, pero cada día se presenta un mayor número de problemas como los fitosanitarios y de nutrición, que reducen la calidad comercial de los frutos, la productividad y el ciclo productivo de las plantas. Particularmente, los problemas fitosanitarios han bajado el estímulo entre los productores de gulupa, los que al percibir el incremento en los costos de producción y la reducción en la rentabilidad de los cultivos afectados por enfermedades terminan por abandonarlos, convirtiéndose estos en focos de contaminación para cultivos vecinos (Guerrero, Potosí, Melgarejo y Hoyos, 2012).

Según Castillo Londoño (como se citó en Riascos, 2011) en Colombia es escasa la información relacionada a la etiología de las enfermedades que afectan al cultivo de gulupa (*Passiflora edulis* Sims.) a nivel comercial. Por lo anterior, se han adoptado los conocimientos existentes para cultivos de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) y otras pasifloras. Si bien en la actualidad, el principal problema fitosanitario es ocasionado por virus, también existen otras alteraciones causadas por hongos que pueden ser limitantes para la producción y comercialización. En el caso de enfermedades fungosas que afectan la parte aérea de las plantas de gulupa, existen varios síntomas en frutos comúnmente llamados roña que pueden ocasionar pérdidas económicas considerables para los productores; sin embargo, otras

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

sintomatologías son observadas en diferentes partes de las plantas que podrían contribuir a estas pérdidas.

Como resultado de la búsqueda de opciones para el control de problemas fitosanitarios y la disminución de costos de producción se ha venido trabajando en la elaboración de biopreparados, los cuales son una excelente opción como es el caso de Cuba uno de los países que lidera a nivel mundial la producción de medios biológicos para el manejo de plagas y enfermedades, esto como resultado del trabajo que viene desarrollando desde la década de los 80, cuando se empiezan a evidenciar los efectos negativos de los plaguicidas sintéticos y el uso intensivo de estos en la fitoprotección; el uso de biopreparados aporonto a la agricultura sostenible y a la disminución de costos (Pérez y Vázquez, 2001).

Se ha demostrado que los biopreparados no solo se limitan al control de plagas y enfermedades, sino que ofrecen variedad de beneficios como lo evidencian Domíní y Benítez (2004) cuyo trabajo tuvo como objetivo:

Evaluar el efecto de la aplicación de biopreparados, como promotores del enraizamiento en margullos en plantaciones de Ficus de la finca “El Chico”, durante el 2002 y 2003. Las variedades de ficus utilizadas fueron Golden King, Nítida y Exótica del grupo de Ficus benjamina (especie de mayor importancia económica). Los tratamientos fueron: BIOSTAN, RIZOBAC y PECTIMORF en concentraciones de 20 mg. L-1 y como control RHIZOPON-B al 0,1%. Las variables evaluadas fueron número de raíces emitidas, uniformidad, longitud y diámetro de las raíces. Los resultados mostraron que los biopreparados fueron

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

efectivos para el enraizamiento, que hubo diferencias en la respuesta de las variedades evaluadas, así como la factibilidad de emplear el PECTIMORF como promotor de enraizamiento en margullos y dar la posibilidad de sustituir las hormonas de importación por biopreparados de producción nacional.

Marco teórico

Generalidades del cultivo de gulupa.

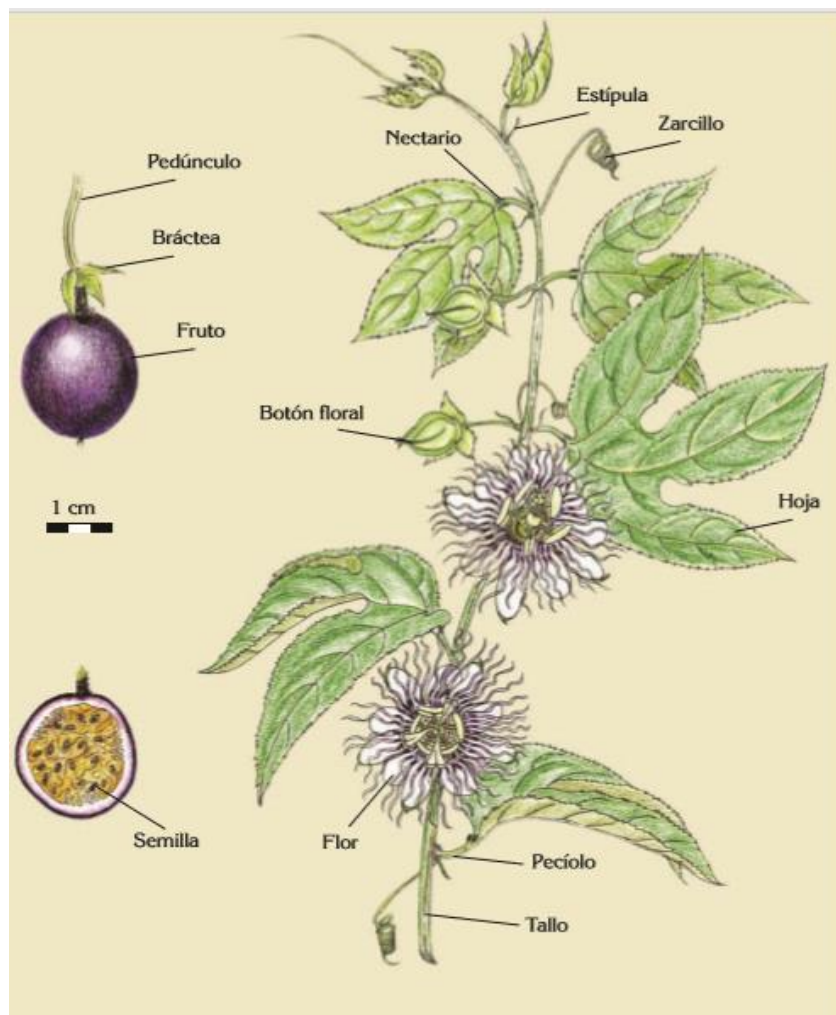


Figura 1. Esquema de una rama de gulupa (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims, 1818) exhibiendo los diferentes órganos. Diagrama: Jesús Salcedo y John Ocampo.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

La gulupa es originaria del sur de Brasil, Paraguay y el norte de Argentina, no existen reportes oficiales que indiquen que la especie haya sido introducida a Colombia con semilla comercial, por el contrario, existen reportes de herbarios de más de 70 años que muestran que la planta crece de forma natural en las montañas del país (Ocampo y Wyckhuys, 2012).



Figura 2. Morfología floral de la gulupa. John Ocampo.

Según Ocampo y Wyckhuys (como se citó en Rodríguez y García, 2010) el fruto de la gulupa es fuente de carbohidratos, calorías, proteínas, minerales y vitaminas (A, B3, B12 y C). Además, la caracterización nutracéutica de la pulpa y

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

el néctar de esta fruta la destacan con altos contenidos de fenoles totales y alta capacidad antioxidante sugiriendo que el consumo de esta fruta puede contribuir al beneficio de la salud humana.

Enfermedades y plagas del cultivo de gulupa.

Los cultivos de gulupa son afectados por varias enfermedades, en su mayoría, ocasionadas por hongos que se deben identificar oportunamente para implementar su control eficaz:

Roña o costra (Cladosporium cladosporioides, C. lycoperdinum).

Es una enfermedad muy limitante para la gulupa, debido a que el hongo afecta tallos, hojas, flores y frutos. Inicialmente se presentan lesiones acuosas, las cuales después de romperse dan lugar a manchas circulares de bordes definidos. Cuando se presentan en frutos el tejido toma aspecto corchoso, pero en hojas el tejido se desprende de la lesión (ICA, 2011).

El hongo se disemina por la lluvia, el viento y las herramientas infectadas. Los tejidos jóvenes son muy susceptibles, por lo que es frecuente observar síntomas en brotes nuevos similares a quemazones. En flores se observan lesiones de color café en sépalos y pétalos, Las lesiones viejas en los frutos presentan una especie de crecimiento algodonoso (micelio) gris verdoso (ICA, 2011).

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

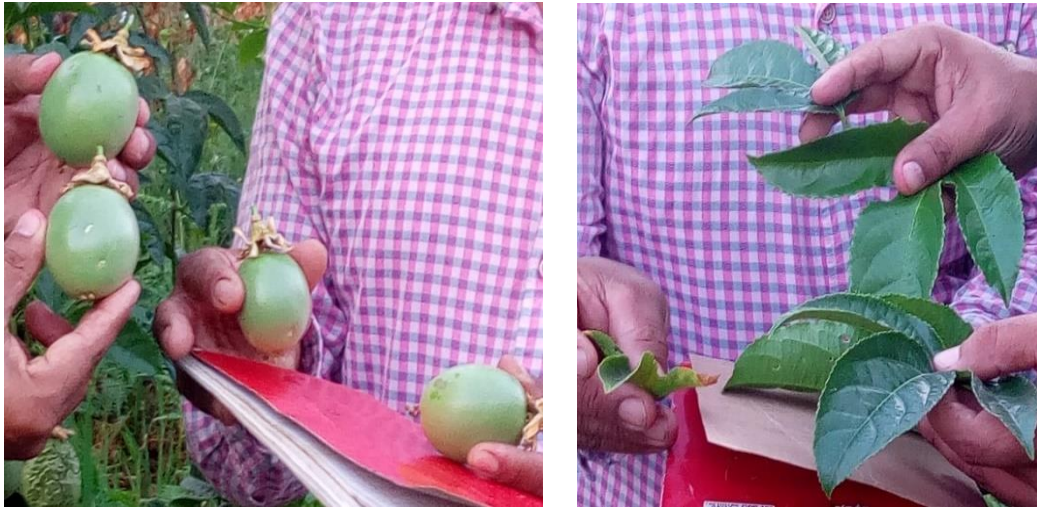


Figura 3. Presencia de roña en frutos y hojas.

Otras enfermedades que pueden llegar a afectar este tipo de cultivo son: marchitez vascular o fusariosis en este caso el hongo ataca los haces vasculares causando taponamiento; mancha de aceite o bacteriosis, la bacteria causa infección en hojas, tallos y frutos provocando lesiones acuosas, las infecciones severas dan lugar a la caída de hojas y a la pérdida de la producción; secadera o producción café del tallo (*haematonectria haematococca* = *fusarium solani*) causa la muerte prematura de la planta, ataca el tallo causando pudrición (ICA. 2011).

Plagas.

Entre las más comunes se encuentran los Trips (*Frankliniella* sp.) diminutos insectos se alimentan de las flores y los frutos, en los brotes jóvenes se observa encrespamiento de los tejidos y deformación y reducción en el tamaño de las plantas; Babosas (*Milax gagates*) atacan el follaje, cortando las plántulas en los semilleros, almácigos y plantas recién trasplantadas; Chisa (*Ancognata* sp.) es un cucarrón, se alimenta

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

de las raíces de la gulupa; Gusano cosechero (*Agraulis* sp.) las larvas se alimentan del follaje de la gulupa, hasta acabarlo; Mosca de las frutas (*Anastrepha* sp.) la hembra coloca sus huevos en la pulpa de los frutos y estos se arrugan debido a que las larvas se alimentan de la pulpa (ICA, 2011).

Arañita roja (*Tetranychus* sp.) se ubican en el envés de la hoja, si el ataque es fuerte hay caída de las hojas, en los frutos se observa un raspado que afecta su calidad; Tierreros o trozadores (*Agrotis* sp. O *Spodoptera* sp.) las larvas cortan las plantas por encima del suelo; Nematodos (*Meloidogyne* spp., *Helicotylenchus* sp., *Pratylenchus* sp.) afectan las raíces de las plantas produciendo daños mecánicos, nodulaciones, pudriciones, disminución de raíces terciarias y formación de agallas, en el cultivo de gulupa se observa crecimiento lento de follaje, enanismo, amarillamiento, marchitez, defoliación y pérdida general del vigor de las plantas (ICA, 2011).

Control fitosanitario del cultivo de gulupa

Este manejo comprende la combinación eficiente de todas las estrategias disponibles para el control de plagas y enfermedades, como acciones que prevengan su aparición, adviertan oportunamente su presencia y mitiguen los daños. (...) Este plan incluye la selección del material vegetal; además de la selección del terreno en donde se va a establecer el cultivo, teniendo en cuenta las condiciones del clima y suelo, la topografía, los usos anteriores del suelo, la disponibilidad de agua y las actividades agrícolas del entorno (ICA, 2011).

La prevención se logra mediante la adecuación de las labores propias del cultivo al propósito de la sanidad y óptimo desarrollo de las plantas. Dichas labores

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

incluyen la preparación del terreno, la siembra, el riego, la fertilización y las podas. La mayoría de los problemas fitosanitarios se pueden manejar llevando a cabo las siguientes prácticas y labores preventivas (ICA, 2011):

- Semilla y material de propagación: Sembrar semilla de buena calidad. Es recomendable adquirir el material de siembra en viveros registrados ante el ICA, que cumplan todos los requisitos técnicos de calidad y manejo del material (ICA, 2011).

- Siembra: Incluye preparación del suelo con labranza mínima, se recomienda abrir hoyos de mayor tamaño para la siembra y adicionar materia orgánica bien descompuesta, debe considerarse la necesidad de aplicar enmiendas antes de la siembra de acuerdo con el resultado del análisis de suelos (ICA, 2011).

- Plan de fertilización: Debe tener en cuenta el desarrollo del cultivo y las necesidades de las plantas, especialmente en etapa de formación de frutos (ICA, 2011).

- Plan de podas: Las podas facilitan el manejo agronómico, reducen la incidencia de enfermedades, mejoran la calidad de la fruta y mantienen el cultivo fisiológicamente activo. Así, la gulupa requiere tres tipos de poda, de formación, mantenimiento y producción, y renovación (ICA, 2011).

- Manejo de arvenses: No se recomienda limpiar totalmente el cultivo de las arvenses, debido a que estas plantas (bien manejadas) pueden ayudar a retener humedad y a frenar la erosión; la época de mayor competencia se presenta los primeros tres (3) meses (ICA, 2011).

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

-Cosecha: La cosecha de los frutos de gulupa debe hacerse cuando estos presentan su epidermis con un 50% de color morado y un 50% de color verde. Los frutos se deben cubrir con papel periódico para evitar su deterioro. La preselección de frutos debe hacerse tan pronto son cosechados, separando frutos enfermos o dañados por insectos (ICA, 2011).

-Monitoreo: Es un proceso continuo que se implementa para advertir la aparición de plagas y enfermedades, identificarlas y establecer su cantidad o intensidad. Una vez determinados los niveles de incidencia y severidad de los problemas fitosanitarios, se definen las alternativas de intervención que pueden consistir en controles de carácter físico, biológico o químico (ICA, 2011).

Exportación de gulupa

El 70% de la producción nacional es destinada al mercado de exportación. El principal consumidor de gulupa producida en Colombia para el año 2013 fue la unión europea, que importo 1.668 toneladas equivalentes a 14.054.005 millones de USD, seguido de Canadá con 112.621 toneladas correspondientes a 112.621 millones de USD y Suiza con 143 toneladas y un valor de 152.694 millones de USD. Las frutas, hortalizas frescas y productos procesados deben cumplir las medidas sanitarias y fitosanitarias y mantener el mismo nivel de seguridad del país importador para que sea garantizada la salud de los consumidores (Cámara de comercio de Bogotá, 2015).

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Biopreparados

Existen diversas formas de elaborar biopreparados, siempre con la premisa de potenciar sus principios activos sin generar desequilibrios en los agroecosistemas intra y periurbanos en los que se aplican. Esta Guía privilegia los biopreparados que pueden elaborar los agricultores urbanos en sus casas o huertas utilizando ingredientes y materiales disponibles, preferentemente en su entorno, o de bajo costo y fácil adquisición. Para la preparación de los biopreparados se deben elegir materiales baratos y fáciles de conseguir en los huertos o predios de los agricultores. Generalmente se aprovechan materiales de descarte que se reutilizan como: baldes, coladores, telas o mallas para filtrar y separar, embudos, botellas, bidones, tanques, mangueras, morteros, cuchillas y machetes. Para su uso, los biopreparados pueden aplicarse puros o diluidos en agua, que cumple la función de vehículo de los principios activos. Se aplican a las hojas y tallo, con el riego al suelo de cultivo. Deben ser fáciles de preparar y adaptados a la realidad de cada agroecosistema (FAO, 2010).

Marco conceptual

Gulupa.

Morfológicamente es una enredadera. La arquitectura de la planta está determinada por un tallo principal a partir del cual se desprenden numerosas ramas laterales. Su sistema radicular es débil, no presenta una raíz principal definida y posee extensas raíces laterales superficiales de color marfil que se distribuyen en los primeros 45 cm del suelo. Las flores surgen en las axilas de las hojas, son

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

solitarias, hermafroditas con un diámetro de 6-8 cm. El fruto es una baya, su forma es ovoide y su diámetro fluctúa entre 4-6 cm, la corteza es de consistencia dura y lisa, en el estado inmaduro presenta un color verde pero adquiere un color morado con el desarrollo de los procesos fisiológicos que conducen a la madurez del fruto (Ortiz Vallejo, 2010).

Enfermedad.

Las plantas, como los animales y el ser humano, son afectados por enfermedades que perjudican su funcionamiento fisiológico, la diversa naturaleza de los agentes causales comprenden entidades moleculares como virus y viroides, e incluso plantas parásitas superiores, junto con la complejidad y diversidad de los procesos bioquímicos, fisiológicos, genéticos y moleculares; las enfermedades de las plantas son el objeto de estudio de la fitopatología (Jiménez Díaz, 2018).

Hongo.

La mayor parte de los hongos son saprofitos (descomponen la materia muerta), y juegan un papel de vital importancia en el mantenimiento de los ecosistemas, reciclando la materia orgánica que luego podrá ser utilizada por los vegetales. Por otro lado, hay varios miles de especies que parasitan a las plantas; de hecho, los hongos son los fitopatógenos por excelencia. En comparación, sólo unas cincuenta especies provocan enfermedades (micosis) en humanos. Otros hongos viven en simbiosis mutualistas, como los líquenes (con algas) y las micorrizas (con las raíces vegetales, casi siempre imprescindibles para la

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

supervivencia de las plantas en ecosistemas naturales) (Universidad de Almería, s. f.).

Roña en gulupa.

Se reporta en zonas con altas temperaturas y humedad relativa, ocasionando lesiones en el fruto que hacen perder valor comercial a los mismos. Se presentan manchas cafés en las hojas y en tallos inicia con manchas amarillas que después se tornan café y terminan secando el tejido; son puerta de entrada para hongos que producen pudriciones. El hongo se disemina por el viento, la lluvia y por herramientas (Cámara de comercio de Bogotá, 2015).

Biopreparado.

Son sustancias y mezclas de origen vegetal, animal o mineral presentes en la naturaleza que tienen propiedades nutritivas para las plantas o repelentes y atrayentes de insectos para la prevención y control de plagas y/o enfermedades. A lo largo de la historia, los biopreparados se han desarrollado a partir de la observación empírica de los procesos y efectos de control que realizan dichos productos. Por este motivo, la mayor parte de los biopreparados no tienen un autor definido y, en muchos casos, ni siquiera se conoce con precisión la ciudad o el país de origen. En los últimos años, estos procesos de observación que han realizado principalmente los agricultores han comenzado a interesar a los investigadores, empresas e instituciones gubernamentales que han planteado su uso extensivo y comercial para la agricultura de pequeña y gran escala (FAO, 2010).

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Control fitosanitario.

Tiene como objetivo evitar, prevenir o disminuir las pérdidas económicas causadas por las plagas en las plantas cultivadas, forestales u ornamentales utilizando para ello las medidas más convenientes y adecuadas en cada momento con la limitación fundamental de que no deben de entrañar riesgos para las propias plantas, ni para el aplicador, ni para el consumidor ni para el medio ambiente en su conjunto (“Métodos de control fitosanitario”, s. f.).

Costos de producción.

Los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto. Los costos de producción pueden dividirse en dos grandes categorías: COSTOS DIRECTOS O VARIABLES, que son proporcionales a la producción, como materia prima, y los COSTOS INDIRECTOS, también llamados FIJOS que son independientes de la producción (FAO, s. f.).

Aplicación foliar.

La aplicación foliar es un procedimiento utilizado para satisfacer los requerimientos de micronutrientes y aumentar los rendimientos y mejorar la calidad de la producción. Los principios fisiológicos del transporte de los nutrientes absorbidos por las hojas son similares a los que siguen por la absorción por las raíces. Sin embargo, el movimiento de los nutrientes aplicados sobre las hojas no

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

es el mismo en tiempo y forma que el que se realiza desde las raíces al resto de la planta (Melgar, 2005).

Peligro biológico.

Entre los tres tipos, (biológico, químico y físico), el peligro biológico representa el mayor riesgo a la inocuidad de los alimentos. Los peligros biológicos de origen alimentario incluyen organismos como bacterias, virus y parásitos. Estos organismos están frecuentemente asociados a manipuladores y productos crudos contaminados en un establecimiento. Varios de esos microorganismos están naturalmente presentes en el ambiente donde los alimentos se producen. Muchos son inactivados por la cocción y otros pueden controlarse con prácticas adecuadas de manipulación y almacenaje (higiene, temperatura, tiempo y otras prácticas) (OPS, s. f.).

Marco legal

Decreto 1071 de 2015.

Capítulo 5. Del diagnóstico y la vigilancia sanitaria y epidemiológica animal y vegetal. Artículo 2. 13. 1. 5. 1. El diagnóstico y la vigilancia sanitaria y epidemiológica animal y vegetal, comprenderán todas las acciones encaminadas a la detección, determinación y cuantificación de problemas sanitarios de las distintas especies animales y vegetales, en todo el país o dentro de zonas o áreas específicas del mismo con el objeto de evaluar su importancia y adoptar medidas para su prevención, control, manejo y erradicación.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Capítulo 6. Del control técnico de los insumos agropecuarios, material genético animal y semillas para siembra. Artículo 2. 13. 1. 6. 1. Control técnico. Numeral 7. Establecer los requisitos que deben cumplir las personas interesadas en adelantar investigación y desarrollo de plaguicidas químicos y biológicos con destino al registro de venta o a la ampliación de este como requisito previo al permiso especial de experimentación que expida el Ministerio de Salud y Protección Social según los artículos 29 y 30 del decreto 1843 de 1991.

Ley No. 1876 de 2017.

Por medio de la cual se crea el sistema nacional de innovación agropecuaria y se dictan otras disposiciones.

Artículo 3, numeral 7. Desarrollo sostenible. Las acciones y estrategias del SNIA deberán procurar la sostenibilidad ambiental, económica, cultural y social de las actividades productivas en beneficio de las comunidades rurales.

Artículo 7, numeral 2. Objetivos del sistema nacional de innovación agropecuaria (SNIA). Promover e implementar las acciones de investigación, desarrollo tecnológico, formación, gestión del conocimiento, transferencia de tecnología, capacitación e innovación, protección sanitaria y fitosanitaria y de inocuidad, a través de las entidades competentes, que permitan a los productores agropecuarios optimizar su actividad productiva para aprovechar las oportunidades de mercado.

Resolución No. 00375 de 2004.

Por la cual se dictan las disposiciones sobre Registro y Control de los Bioinsumos y extractos vegetales de uso agrícola en Colombia.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Capítulo 1. Del objeto y campo de aplicación. Artículo 1. Es objeto de la presente resolución: a) Orientar la producción, importación, exportación, comercialización, uso y manejo adecuado y racional de los bioinsumos y extractos vegetales de uso agrícola para prevenir y minimizar daños a la salud humana, la sanidad agropecuaria y el ambiente bajo las condiciones autorizadas y para facilitar el comercio nacional e internacional.

b) Establecer requisitos y procedimientos unificados y armonizados con reglamentaciones internacionales vigentes, para el registro y el control legal y técnico de los Bioinsumos y extractos vegetales de uso agrícola, especialmente en lo relacionado con terminología, clasificación, composición garantizada, rotulado y parámetros para verificación de la conformidad.

Resolución 00000448 de 2016

Por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro ante el ICA de los predios de producción de vegetales para exportación en fresco, el registro de los exportadores y el registro de las plantas empacadoras de vegetales para la exportación en fresco.

Marco contextual

Departamento del Huila.

El departamento del Huila está localizado al suroccidente del país entre los 3°55'12" y 1°30'04" de latitud norte (entre el nacimiento del Rio Riachón, municipio de Colombia y el pico de la Fragua, municipio de Acevedo), y los 74°25'24" y 76°35'16" de longitud al oeste del meridiano de Greenwich (entre el Alto de Las Oseras, municipio de Colombia y el páramo de Las Papas, municipio

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

de San Agustín.) Según datos tomados del mapa físico-político de Colombia elaborado por el instituto Geográfico Agustín Codazzi, la superficie del Departamento es de 19.900 Km² que representa tan solo un 1.8% de la superficie total del país (Gobernación del Huila, 2017).

Al norte limita con los departamentos de Cundinamarca y el Tolima al sur con los de Cauca y Caquetá, al oriente con los departamentos de Meta y Caquetá, y hacia el Occidente con los de Cauca y Tolima (Gobernación del Huila, 2017).

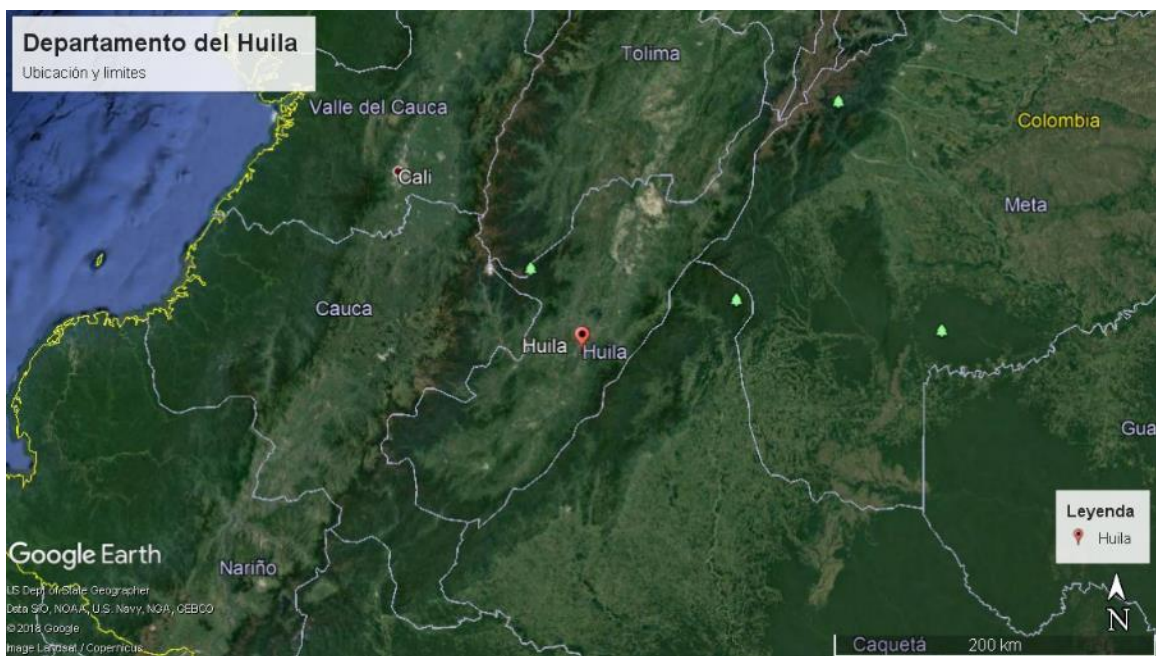


Figura 4. Departamento del Huila. Google Earth Pro.

La economía del departamento del Huila se basa principalmente en la producción agrícola y ganadera, la explotación petrolera y el comercio. La agricultura se ha desarrollado y tecnificado en los últimos años y sus principales cultivos son café, algodón, arroz riego, fríjol, maíz tecnificado, maíz tradicional,

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

sorgo, cacao, caña panelera, plátano, yuca, iraca y tabaco (Gobernación del Huila, 2017).

Municipio de Isnos.

El Municipio de Isnos está ubicado en la parte Suroeste de Colombia y del Departamento del Huila, a 228 Km. de Neiva, ocupando el 1.81 % del área del departamento. La situación geográfica del municipio de Isnos es privilegiada por que se halla ubicado en la parte Noroccidental de Suramérica sobre la faja intertropical del mundo, en la cadena montañosa de los andes y específicamente sobre la importante estrella fluvial de Colombia que es la Biorregión del Macizo Colombiano que alberga gran parte de las riquezas en diversidad biológica y ecológica del planeta (EOT parte 1, 1999).



Figura 5. Municipio de Isnos zona urbana. Google Earth Pro.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

La situación geográfica es la siguiente: Latitud Norte 10 56' 26'', longitud occidental 76 14' 26'', altura aproximada 1700 msnm, temperatura Media 180°c, precipitación media anual 1.458 mm, superficie 361 km^2 . Los límites municipales están bien definidos y corresponden a límites naturales como son en su mayoría las divisorias de agua o los drenes. A la fecha el municipio no tiene problemas ni conflictos limítrofes. Sus límites son: Norte: con el Municipio de Salado Blanco, Sur: con el Municipio de San Agustín, Oriente: con el Municipio de Pitalito, Occidente: con el Departamento del Cauca y el Municipio de San Agustín (EOT parte 1, 1999).



Figura 6. División política municipio de Isnos (Huila). Gobernación del Huila.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

El municipio de Isnos está conformado por sesenta (60) veredas contando con cuatro (4) centros poblados que son: Salto de Bordones, San Vicente, Ciénaga Grande, Bajo Junín y una zona correspondiente al Parque Nacional Natural del Puracé. En la actualidad existe una inspección de policía urbana. La zona rural está conformada por seis (6) corregimientos que son: José María Córdoba, Francisco José de Caldas, Simón Bolívar, Policarpa Salabarrieta, Antonio Nariño y Enrique Muñoz Navia. El límite de la zona urbana se estableció mediante acuerdo 009 de 1.991 según demarcación hecha por el IGAC Seccional Huila. El casco urbano está conformado por catorce (14) barrios que son: la Candelaria, Asoprogreso, Emiro Barrera, Cristo Rey, Coliseo, Divino Niño, La Palma, San Fernando, Las Américas, Centro, Porvenir, Asoprovico y sectores La Chaza y los Pinos (EOT parte 1, 1999).

En el municipio de Isnos, se pueden encontrar cultivos como maíz tradicional, frijol, hortalizas, arveja, yuca, achira, papa, café, caña panelera, plátano, fique, frutales como: banano, piña, guayaba, papaya, aguacate, tomate de árbol, mora, lulo; siendo el café y la caña panelera los de mayor presencia e influencia en la economía del municipio (EOT parte 2, 1999).

Vereda la Marqueza.

Es una de las sesenta (60) veredas que conforman el municipio de Isnos, hace parte del corregimiento Enrique Muñoz Navia, en esta vereda se acostumbra a sembrar maíz tradicional en pequeñas cantidades, café a mediana y gran escala, caña panelera. Se clasifica como zona agrícola de media producción siendo estos

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

suelos más aptos para pastos por lo que se ubica como zona pecuaria de alta producción (EOT parte 1, 1999).




Figura 7. Vereda la Marqueza. Google Earth Pro.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Finca Villa Denis.

Tabla 1. *Finca Villa Denis*

Datos de la parcela demostrativa	
Nombre de la Finca:	Villa Denis
Propietario:	Jhon Edwin y Wilfredo Figueroa
Vereda:	La Marqueza
Municipio:	Isnos Huila
Cultivo:	Gulupa (Pasiflora edulis Sims.)
Variedad(es):	Gulupa
Densidad de siembra:	2 m x 2.5 m
Edad:	1 años
Altura (msnm)	1740
Temperatura:	20°C
Humedad relativa:	73%
Textura del suelo:	Franco arcilloso con un mínimo de presencia de limos.
PH:	5.5
Imagen:	

La tabla 1. muestra los datos de la parcela demostrativa. Autoría propia.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA



Figura 8. Área de estudio Finca Villa Denis. Google Heart Pro.

Metodología

Fundamentos metodológicos

En base al reglamento estudiantil de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD se enmarca el presente proyecto en la línea de investigación de la escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente denominada desarrollo rural, la cual tiene entre otros los siguientes objetivos:

- Incorporar trabajos de investigación de todas aquellas áreas que propendan por el desarrollo rural (Cifuentes, 2013).

- Mejorar la calidad de los métodos e instrumentos disponibles para el diseño, ejecución y evaluación de proyectos y estrategias de desarrollo rural (Cifuentes, 2013).

- Reconocer por medio de la investigación, las necesidades de capacitación de los pequeños productores, teniendo presente una perspectiva interdisciplinaria (Cifuentes, 2013).

La investigación se realizará a través de un enfoque mixto utilizando tanto el diseño cualitativo como el cuantitativo. Este tipo de estudios se relacionan con la metodología de la complementariedad que busca la integralidad de los resultados a partir del análisis tanto numérico como no numérico. A nivel cualitativo se realizará un análisis de los daños causados en el cultivo de la gulupa por la enfermedad de la roña, complementándolo a nivel cuantitativo para poder evaluar de manera numérica el efecto que ejerce el biopreparado en diferentes concentraciones en el cultivo como agente fitosanitario y poder determinar cuál concentración es más efectiva.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Variables e hipótesis

Se trabajarán dos variables, afectación en frutos y afectación de la roña en las hojas del cultivo, estos dos aspectos permitirán determinar tanto el efecto causado por el biopreparado a base de cebolla, ajo y ají como el efecto del biopreparado a base de cebolla y ají en el control de roña en el cultivo de gulupa y evaluar cuál de las concentraciones del biopreparado es más efectiva como agente fitosanitario.

Las hipótesis están dadas en base a las variables a trabajar, por lo que se definen de la siguiente manera:

$H_0 =$ *No existen diferencias significativas entre las diferentes concentraciones del biopreparado.*

$H_a =$ *Existen diferencias significativas entre las diferentes concentraciones del biopreparado.*

Diseño experimental

Se utiliza el diseño completamente al azar con igual número de observaciones por tratamiento, cada uno de los bloques está formado por cuatrocientas (400) plantas de gulupa, las cuales se encuentran distribuidas en una (01) hectárea de tierra en la Finca Villa Denis.

Biopreparado

Se evalúan los efectos de un biopreparado a base de cebolla, ajo y ají, con dos porcentajes de concentración para el control de la roña en un cultivo de gulupa. Para la elaboración del biopreparado se utilizan los siguientes materiales:

- Cuarenta (40) litros de agua.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

- Cinco (5) kilogramos de cebolla.
- Un (1) kilogramo de ají.
- Cinco (5) kilogramos de ajo.

Como proceso de elaboración se tiene:

- Macerar la cebolla, el ajo y el ají, en un recipiente plástico se mezclan cebolla, ajo y ají y en otro recipiente solo cebolla y ají.
- Se mesclan y se les agrega agua.
- Batir.
- Dejar por 24 horas.
- Filtrar en un tamiz o lienzo.
- Empacar en recipientes plásticos.
- Almacenar.

Tratamientos

Tabla 2. *Tratamientos*

Tratamiento	Composición
Tratamiento 1	Cebolla, ajo, ají
Tratamiento 2	Cebolla, ají
Tratamiento 3	Testigo – sin aplicación

La tabla 2. muestra los tratamientos con los que se trabaja en la investigación y su composición. Autoría propia.

Modelo estadístico.

Para el análisis de variables se aplica un análisis de varianza (ANOVA) y una separación de medias por el método TUKEY con un nivel de significancia de ($P \leq 0.05$).

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Descripción del trabajo de campo y resultados

Trabajo de campo

El trabajo de campo se inicia con la selección del cultivo de gulupa, este paso es muy importante ya que se requiere de una plantación en proceso de floración y producción en la cual se haya detectado la presencia de roña, enfermedad que amenace la producción. Por lo anterior se selecciona la finca Villa Denis, paso seguido se calcula el grado de afectación del cultivo.

Una vez detectados los focos de contaminación, se procede a dividir el cultivo en tres grupos, al primero se le aplica una dosis de un litro de biopreparado con concentración de cebolla, ajo y ají por veinte (20) litros de agua; al segundo grupo se le aplica una dosis de un (01) litro de biopreparado con concentración de cebolla y ají por veinte (20) litros de agua; el tercer grupo se elige como testigo y se determina que a este grupo no se le aplicara ningún tipo de agente fitosanitario de síntesis química y/o biológica.

Estas aplicaciones se realizarán cada quince (15) días de forma foliar durante cuatro (04) meses, para un total de nueve (09) aplicaciones, antes de cada aplicación se efectuará la toma de datos al azar para determinar el número de hojas y frutos afectados por el hongo, dentro de cada grupo se escogerán al azar veinte (20) frutos y veinte (20) hojas.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Resultados

ANOVA de un solo factor: Biopreparado vs. Hojas

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0,05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
Biopreparado	3	Tratamiento 1; Tratamiento 2; Tratamiento 3

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Biopreparado	2	257,6	128,78	6,45	0,006
Error	24	479,1	19,96		
Total	26	736,7			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
4,46799	34,96%	29,54%	17,69%

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Medias

Biopreparado	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
Tratamiento 1	9	12,44	6,73	(9,37; 15,52)
Tratamiento 2	9	15,89	3,82	(12,82; 18,96)
Tratamiento 3	9	20,00	0,00	(16,93; 23,07)

Desv.Est. agrupada = 4,46799

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Biopreparado	N	Media	Agrupación	
Tratamiento 3	9	20,00	A	
Tratamiento 2	9	15,89	A	B
Tratamiento 1	9	12,44		B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

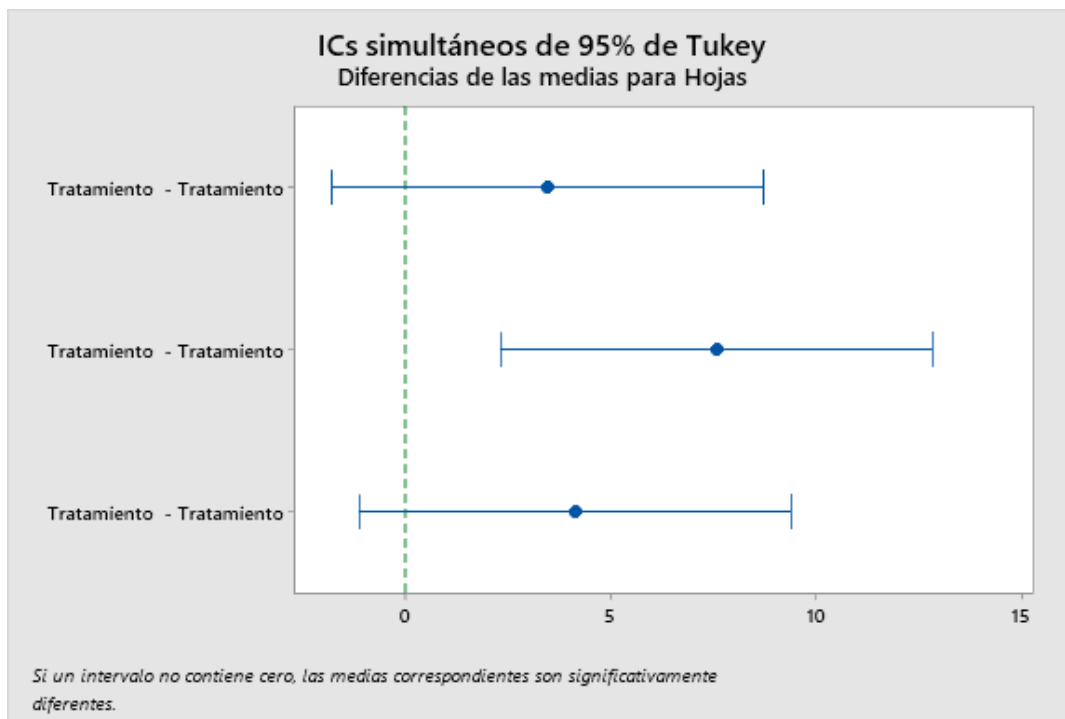


Figura 9. Diferencias de las medias para hojas. Minitab.

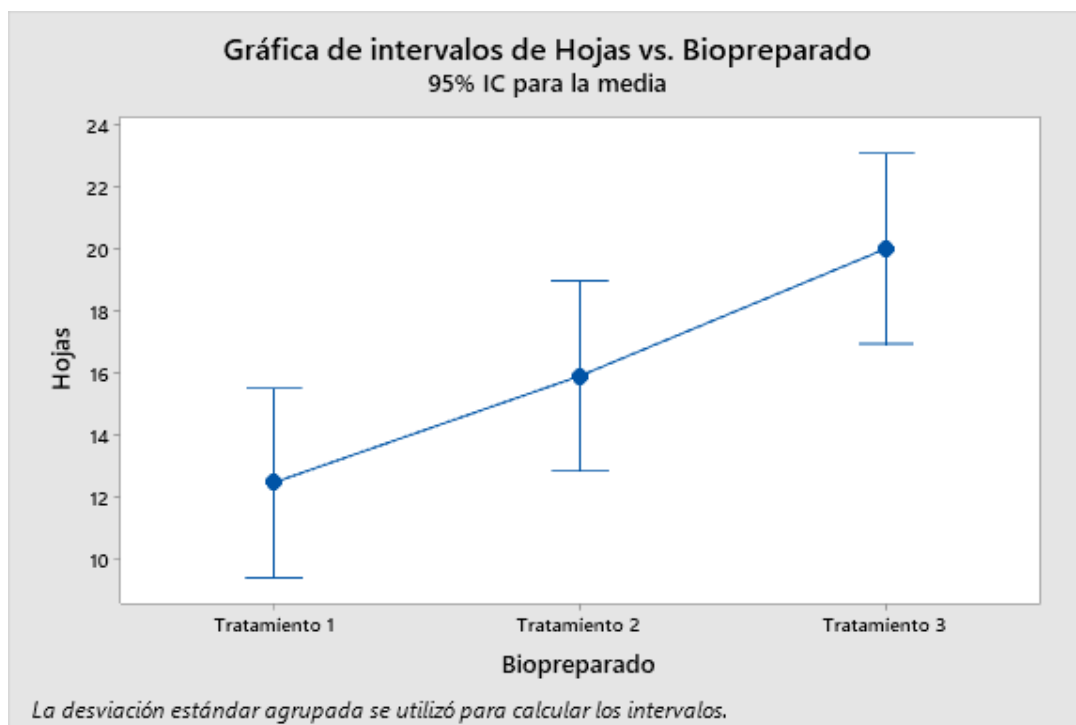


Figura 10. Variable Hojas 95% IC para la media. Minitab.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

ANOVA de un solo factor: Biopreparado vs. Fruto

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0,05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
Biopreparado	3	Tratamiento 1; Tratamiento 2; Tratamiento 3

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Biopreparado	2	168,2	84,11	6,08	0,007
Error	24	331,8	13,82		
Total	26	500,0			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
3,71807	33,64%	28,11%	16,02%

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Medias

Biopreparado	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
Tratamiento 1	9	13,89	5,71	(11,33; 16,45)
Tratamiento 2	9	17,111	2,977	(14,553; 19,669)
Tratamiento 3	9	20,00	0,00	(17,44; 22,56)

Desv.Est. agrupada = 3,71807

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Biopreparado	N	Media	Agrupación	
Tratamiento 3	9	20,00	A	
Tratamiento 2	9	17,111	A	B
Tratamiento 1	9	13,89		B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

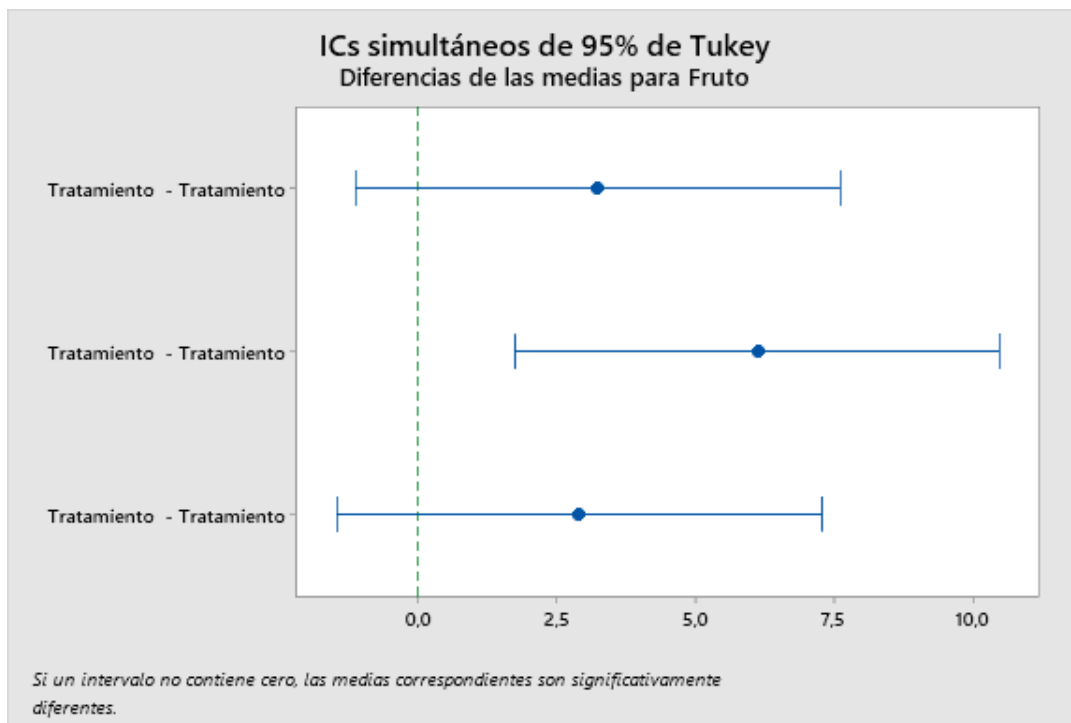


Figura 11. Diferencias de las medias para fruto. Minitab.

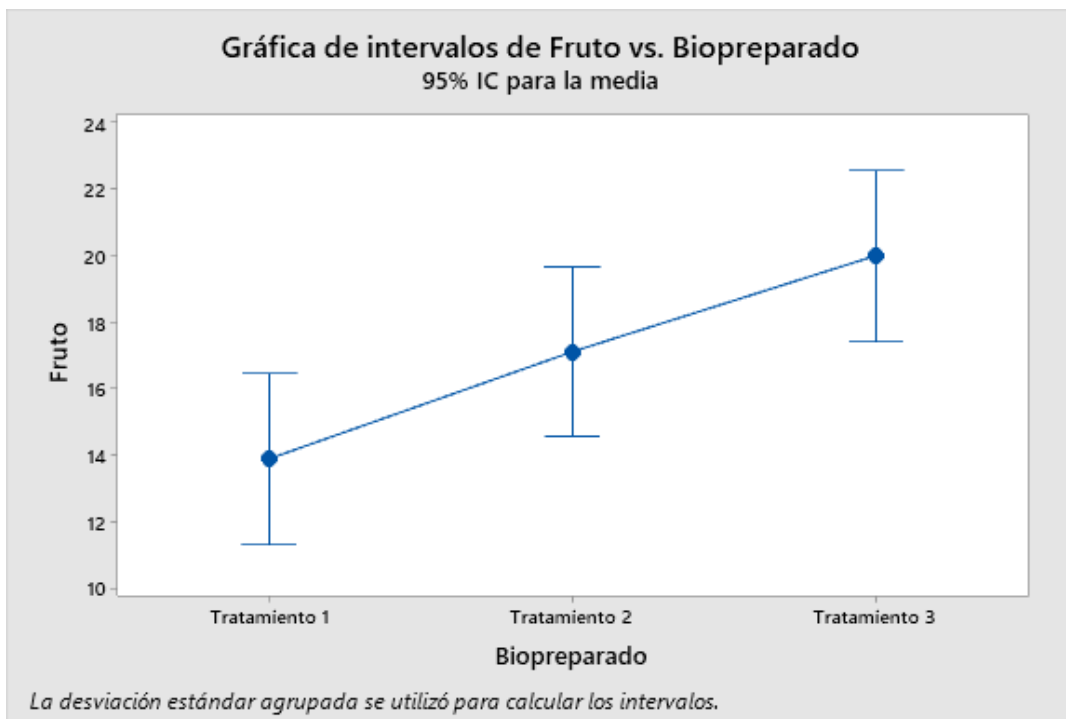


Figura 12. Variable Fruto 95% IC para la media. Minitab.

Interpretación de la información

Validación de hipótesis

Las hipótesis están dadas en base a las variables hojas y frutos afectados por la roña, por lo que se definen de la siguiente manera:

$H_0 =$ *No existen diferencias significativas entre las diferentes concentraciones del biopreparado.*

$H_a =$ *Existen diferencias significativas entre las diferentes concentraciones del biopreparado.*

Nivel de significancia de ($P \leq 0.05$)

$P = 0.006$ Hojas

$P = 0.007$ Fruto

Interpretación teórica de las hipótesis

Para las dos variables hojas y fruto el nivel de significancia obtenido es $P = 0.006$ y $P = 0.007$ respectivamente, en base a estos resultados se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se afirma la hipótesis alternativa (H_a) por lo que se puede afirmar que existen diferencias significativas entre las diferentes concentraciones del biopreparado objeto de este estudio.

En la tabla del análisis ANOVA, el valor P proporciona pruebas suficientes de que los efectos como agente fitosanitario en el cultivo de gulupa de al menos uno de los tratamientos es más efectivo que los otros cuando P es 0.05. Los resultados de la prueba de Tukey para las variables hojas y fruto, demuestran diferencias significativas siendo en los dos casos el tratamiento 1 el de mejores resultados en el control de roña en gulupa, luego

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

de nueve (09) aplicaciones durante cuatro (04) meses se logró el control del hongo disminuyendo las hojas y frutos afectados.

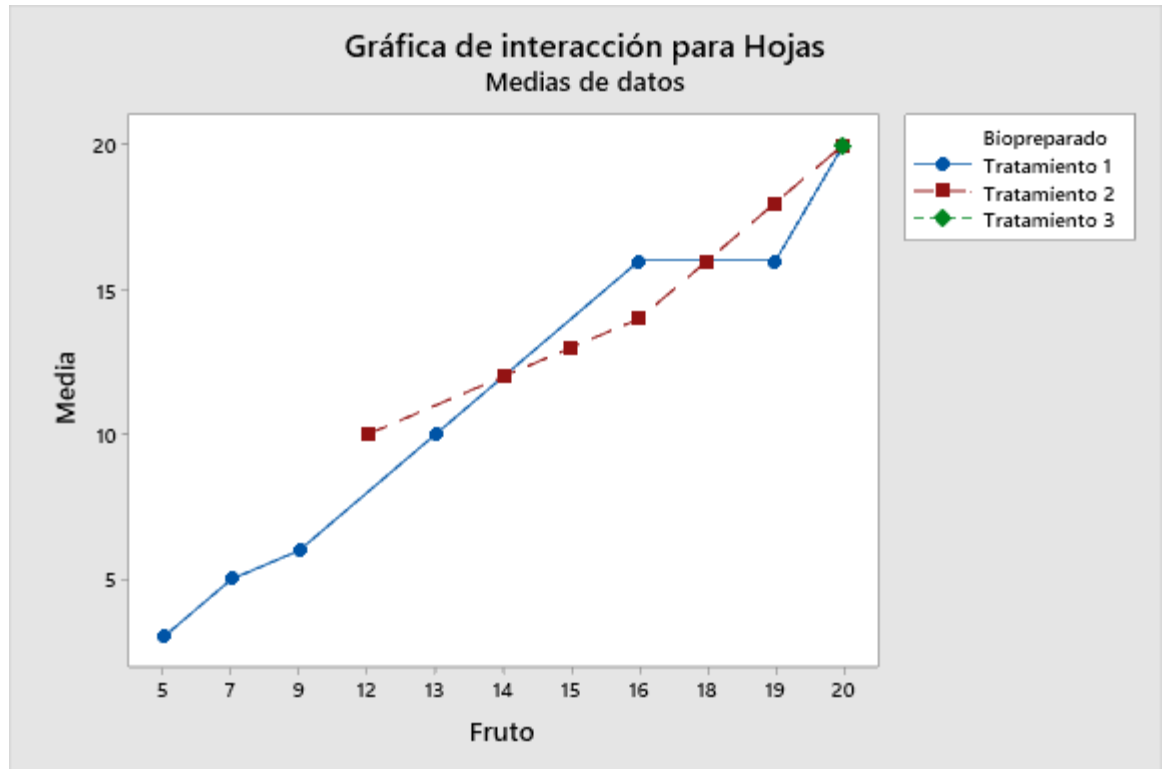


Figura 13. Variable Hojas medias de datos. Minitab.

En la figura 13. Se puede observar como el número de hojas afectadas disminuye significativamente con cada aplicación del tratamiento 1, de igual manera se observa que con la aplicación del tratamiento 2 también se presenta disminución pero con menor efectividad y el tratamiento 3 mantiene los altos niveles de afectación.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

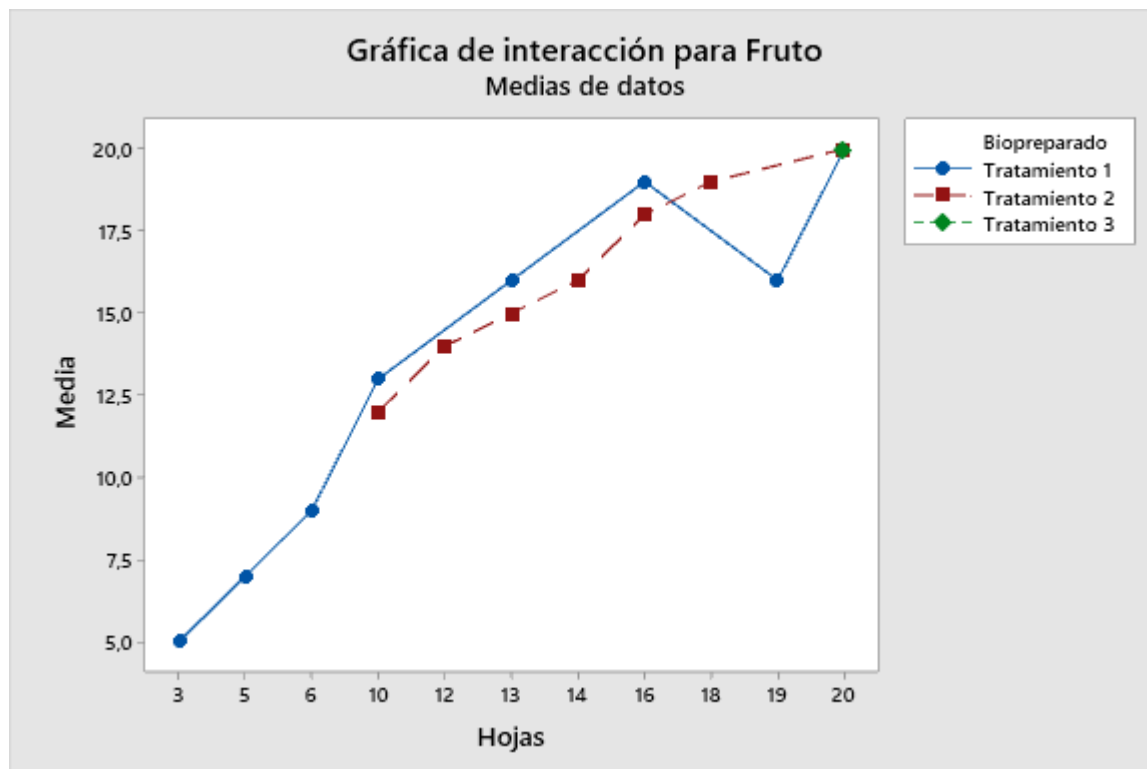


Figura 14. Variable Fruto medias de datos. Minitab.

En la figura 14. Se puede observar como el número de frutos infectados disminuye significativamente con cada aplicación del tratamiento 1, de igual manera se observa que con la aplicación del tratamiento 2 también se presenta disminución pero con menor efectividad y el tratamiento 3 mantiene los altos niveles de afectación.

Conclusiones

Se analizó la eficiencia de la aplicación foliar de un biopreparado a base de ajo, cebolla y ají, para el control de Roña o Costra (*Cladosporium cladosporioides*, *C. lycoperdinum*) en el cultivo de Gulupa (*Passiflora Pinnatistipula*), se pudo evidenciar la eficiencia del biopreparado como agente para el control fitosanitario del cultivo; dos de los tratamientos demostraron resultados aceptables en el control del daño causado por el hongo en hojas y frutos, siendo el tratamiento uno (01) el de mayor efectividad.

La aplicación del biopreparado a base de cebolla, ajo y ají, se convierte en una opción para el control de la roña en gulupa, además de ayudar con el control del hongo, favorece el cuidado del medio ambiente y permite que el cultivo cumpla con los estándares de calidad establecidos por los mercados internacionales. Por sus componentes orgánicos este biopreparado es muy fácil de elaborar y de muy bajo costo, beneficiando la economía del productor.

Los efectos del biopreparado no son evidentes desde la primera aplicación, es necesario ser constante en las dosis como en los tiempos y tener paciencia, luego de un mes (01) o mes y medio (1 ½) se hacen evidentes los resultados en el cultivo, disminuyendo los daños en las hojas y los frutos. En cultivos de gulupa que no tienen presencia del hongo también se puede aplicar el biopreparado como prevención.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Lista de referencias

Cámara de comercio de Bogotá. (2015). *Manual Gulupa*. Recuperado de <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/14314>

Castillo - Londoño, C. F. (2014). *Estrategias de Manejo de la Roña Cladosporium cladosporioides (FRESEN) G.A. de VRIES de la Gulupa Passiflora edulis f. edulis Sims* (Tesis de maestría). Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/18926/1/7709502.2014.pdf>

Cifuentes, G. M. (2013) Líneas de investigación de la escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente ECAPMA. Recuperado de <https://estudios.unad.edu.co/images/ecapma/archivosEscuela/L%C3%ADneas-de-Investigaci%C3%B3n-en-la-Escuela-ECAPMA.pdf>

Conant, J. y Fadem, P. (2011). *Guía comunitaria para la salud ambiental*. Recuperado de http://hesperian.org/wpcontent/uploads/pdf/es_cgeh_2011/es_cgeh_2011_cap14.pdf

Dominí, M. E. y Benítez, B. (2004). Uso de biopreparados como promotores de enraizamientos en margullos de ficus (Ficus benjamina). Cultivos Tropicales. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193217916005>> ISSN

EOT. (1999). Esquema de Ordenamiento Territorial municipio de Isnos (Huila) parte 1. Recuperado de

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

- https://isnoshuila.micolombiadigital.gov.co/sites/isnoshuila/content/files/000176/8766_eot-parte-1.pdf
- EOT. (1999). Esquema de Ordenamiento Territorial municipio de Isnos (Huila) parte 1. Recuperado de https://isnoshuila.micolombiadigital.gov.co/sites/isnoshuila/content/files/000176/8767_eot-parte-2.pdf
- FAO (2010). Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana. Primera edición. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-as435s.pdf>
- FAO (s. f.). Costos de producción. Recuperado de <http://www.fao.org/3/v8490s/v8490s06.htm>
- Guerrero, E., Potosí, C., Melgarejo, L. M. y Hoyos, L. (2012). Manejo Agronómico de Gulupa (*Passiflora edulis* Sims) en el Marco de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). En *Ecofisiología del cultivo de la gulupa (Passiflora edulis Sims)* (págs. 123-144). Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de http://www.bdigital.unal.edu.co/8547/16/09_Cap07.pdf
- Gobernación del Huila. (2017). Departamento del Huila. Recuperado de <https://www.huila.gov.co/publicaciones/145/historia--del-huila/>
- Google Earth Pro. (2019). Mapa departamento del Huila. Fecha de consulta 10 de agosto de 2019.
- Google Earth Pro. (2019). Mapa Municipio de Isnos zona urbana. Fecha de consulta 10 de agosto de 2019.

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (2016). *Resolución No. 00000448 de 2016 por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro ante el ICA de los predios de producción de vegetales para exportación en fresco, el registro de los exportadores y el registro de las plantas empacadoras de vegetales para la exportación en fresco*. Bogotá D. C.: Instituto Colombiano Agropecuario.

Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (2011). Manejo de problemas fitosanitarios del cultivo de gulupa. Bogotá D. C. Recuperado de <https://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/Manejo%20de%20problemas%20fitosanitarios%20del%20cultivo%20de%20gulupa.%20Medidas%20para%20la%20temporada%20invernal.pdf>

Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (2004). *Resolución 00375 de 2004 por la cual se dictan las disposiciones sobre Registro y Control de los Bioinsumos y Extractos vegetales de uso agrícola en Colombia*. Bogotá D. C.: Instituto Colombiano Agropecuario.

Jiménez – Díaz, R. M. (2018). *Las enfermedades de las plantas: impactos, amenazas y control*. Recuperado de file:///C:/Users/sgalv/Downloads/JIMNEZDAZ_2017_LASENFERMEDADESD ELASPLANTAS_BRAC.pdf

Melgar, R. (2005). Aplicación foliar de micronutrientes. Recuperado de <http://www.fertilizando.com/articulos/Aplicacion%20Foliar%20de%20Micronutrientes.asp>

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Métodos de control fitosanitario. (s. f.). Recuperado de

<http://www.sendemaeditorial.com/entomologia-control-biologico/pdf/fitosanitario.pdf>

Ministerio de agricultura y desarrollo rural. (2015). *Decreto No. 1071 de 2015 por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector administrativo agropecuario, pesquero y de desarrollo rural*. Bogotá D. C.: presidente de la república de Colombia.

Ocampo, J. y Wyckhuys, K. (Ed.). (2012). Tecnología para el cultivo de la gulupa (*Passiflora edulis f. edulis* Sims) en Colombia. Centro de Biosistemas de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, República de Colombia. Bogotá. Recuperado de

<https://www.utadeo.edu.co/es/publicacion/libro/publicaciones/235/tecnologia-para-el-cultivo-de-la-gulupa-en-colombia-passiflora>

OPS – Organización Panamericana de la Salud. (s. f.). Inocuidad de alimentos – Control Sanitario – HACCP. Recuperado de

https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10838:2015-peligros-biologicos&Itemid=41432&lang=es

Orjuela - Baquero, N. M., Pérez - Martínez, L. V., Flórez, L. M., Hernández, M. S. y Melgarejo, L. M. (2011). Propuesta de norma técnica colombiana, Frutas Frescas Gulupa especificaciones. Capítulo, 4, (45 -57.).

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Ortiz - Vallejo, D. C. (2010). *Estudio de la variabilidad genética en materiales comerciales de gulupa (Passiflora edulis f. edulis Sims) en Colombia* (Tesis de maestría).

Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/3044/1/790737.2010.pdf>

Pérez, N. y Vázquez, L. (2001). *Manejo ecológico de plagas*. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Luis_L_Vazquez_Moreno/publication/286626657_Perez_N_Y_L_L_Vazquez_Manejo_ecologico_de_plagas_En_Transformando_el_campo_cubano_Avances_de_la_Agricultura_Sostenible_Ed_ACTAF_La_Habana_Pp_191-223_2001/links/566cca2d08ae1a797e3db095.pdf

República de Colombia – Gobierno Nacional. (2017). *Ley No. 1876 “por medio de la cual se crea el sistema nacional de innovación agropecuaria y se dictan otras disposiciones”*. Bogotá D. C.: Gobierno Nacional de Colombia.

Universidad de Almería. (s. f.). Myco – ual ¿Qué son los hongos? Recuperado de <https://w3.ual.es/GruposInv/myco-ual/intro.htm>

CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

Anexos

Evidencia fotográfica.



CONTROL DE ROÑA EN CULTIVO DE GULUPA

